

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 39 575.6

Anmeldetag: 23. August 2002

Anmelder/Inhaber: ERNI Elektroapparate GmbH, Adelberg/DE

Bezeichnung: Steckverbinder zwischen einer Leiterplatte und einer Backplane

IPC: G 02 B 6/38

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dr. Letang".

Letang

Anmelder:

ERNI Elektroapparate GmbH  
Seestraße 9  
D – 73099 Adelberg

5

10

**Steckverbinder zwischen einer Leiterplatte und einer  
Backplane**

**I. Anwendungsgebiet**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen  
15 Steckverbinder nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**II. Technischer Hintergrund**

20 Sogenannte Steckverbinder zur Verbindung einer Leiterplatte mit einer Backplane sind dem Fachmann in den verschiedenensten Ausführungsformen bekannt. Sie dienen zur Verbindung der Backplane mit einer auswechselbaren Leiterplatte, wobei über die Steckverbinder sowohl eine 25 mechanische Verbindung als auch eine Signalübertragung zwischen Leiterplatte und Backplane erfolgt. Dazu sind an den Steckverbindern zumeist standardisierte elektrische Kontaktanschlüsse sowie in den Steckverbindern Übertragungsleitungen zum Übertragen elektrischer Signale 30 von der Backplane zur Leiterplatte oder zurück vorgesehen.

Aufgrund der zunehmenden Miniaturisierung elektronischer Bauteile sowie die stetig steigenden Anforderungen hinsichtlich der Übertragungsleistungen sind in letzter Zeit zur

Übertragung von Signalen zunehmend Glasfaserleitungen zum Einsatz gekommen, mit denen Signale nicht elektrisch sondern optisch übermittelt werden. Dies ermöglicht gegenüber herkömmlichen elektrischen Übertragungsmitteln erheblich gesteigerte Übertragungsraten. Des Weiteren sind hierbei Störungen der elektrischen Signale durch Skin-Effekte in den Signalleitungen vermieden.

- Bei bisher bekannten Steckverbindern ist es so, dass an der Backplane ein opto-elektronischer Wandler angeordnet ist, der das von einer Glasfaserleitung kommende Signal in ein elektrisches umwandelt und dieses Signal über entsprechende elektrische Verbindungen in den Stecker ein- und weitergeleitet wird. An der Schnittstelle zwischen dem Steckverbinder und der Leiterplatte kann ein entsprechender Wandler vorgesehen sein, wenn die Weiterleitung an der Leiterplatte mittels optischer Übertragungsmittel gewünscht ist.
- Demzufolge stellt der Steckverbinder mit seinen elektrischen Übertragungsmitteln den Engpaß bei der Übertragung von Signalen dar. Zudem treten durch die opto-elektrische Umwandlung stets Übertragungsverluste auf, die z. B. in unerwünschter Dämpfung oder Störung des Signals resultieren.

### **III. Darstellung der Erfindung**

#### **30 a) Technische Aufgabe**

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist der Fachmann vor die Aufgabe gestellt, einen Steckverbinder derart zu verbessern, dass er die verlustfreie Übertragung von Signalen

bei erhöhter Übertragungskapazität ermöglicht.

**b) Lösung der Aufgabe**

- 5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass mit dem erfindungsgemäßen Steckverbinder eine Umwandlung optischer in elektrischer Signale nicht mehr notwendig ist, so dass einerseits die erhöhte Übertragungskapazität optischer Übertragungsmittel genutzt werden und andererseits Störungen oder Fehler bei der Signalumwandlung nicht mehr auftreten. Die Mittel zum Übertragen der optischen Signale können im Rahmen der Erfindung in beliebiger Weise ausgestaltet sein, vorzugsweise sind dies jedoch dem Fachmann bekannte Glasfasern, die entsprechend der Anzahl der Glasfasern, von denen die Signale von der Backplain übermittelt werden, im Steckverbinder angeordnet sind.

Ebenso kann auch ein Kunststoff-Polymer zum Übertragen der optischen Signale verwendet werden. Der Vorteil besteht darin, dass das Polymer in einfacher Weise in gewünschter Form in den Steckverbinder einbringbar ist, insbesondere bei Steckverbindungen, bei denen eine Umlenkung um 90° erfolgt, d. h. die Leiterplatte senkrecht zur Backplane angeordnet ist. Das Polymer bietet hierbei den Vorteil, dass es unempfindlich gegenüber Knick- oder Abbiegevorgängen ist bzw. bereits in der gewünschten Formgebung herstellbar ist.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Licht in dem Steckverbinder über ein Prisma umgelenkt wird. Dies kann einerseits dadurch erfolgen, dass

- das Licht in einen prismatischen Körper eingeleitet wird, wobei es an der einen Kante des Prismas umgelenkt und zur gewünschten Austrittsstelle aus dem Steckverbinder umgelenkt wird. Dabei kann das Licht entweder unmittelbar  
5 von den von der Backplane kommenden optischen Übertragungsmitteln in den Steckverbinder eingeleitet und an der Leiterplatte wieder ausgeleitet werden bzw. umgekehrt oder es sind an den jeweiligen Schnittstellen des Steckverbinders Lichterzeugungsmittel, vorzugsweise  
10 Laserdioden, vorgesehen, die ihrerseits einen Lichtstrahl erzeugen, der durch den Steckverbinder geleitet wird, wobei die Lichterzeugungsmittel in Abhängigkeit der von den optischen Übertragungsmitteln in der Backplane kommenden Signale angesteuert sind.  
15  
Alternativ können die in den Steckverbinder eingekoppelten Lichtstrahlen auch an einer spiegelnden Fläche z. B. eines Dreikantprismas reflektiert und zur Auskopplungsstelle geleitet werden.  
20  
Bei beiden vorstehenden Ausführungsformen ist es notwendig, dass der Lichtweg innerhalb des Steckers stets in ein und demselben Medium verläuft, um Brechungen oder Aufweitungen des gebündelten, parallelen Lichtstrahls an  
25 Übergangsstellen zwischen Medien mit unterschiedlichen Brechzahlen  $n$  zu vermeiden.  
  
Vorzugsweise werden an der Backplane und/oder der Leiterplatte standardisierte optische Stecker im sog. "MT"-Format verwendet. Diese sind mit einem Flachbandkabel mit  
30 einer Vielzahl von Glasfaserleitungen versehen.  
  
Vorzugsweise besteht der Steckverbinder aus zwei im wesentlichen symmetrischen Hälften, deren Trennebene im

wesentlichen in der Ebene liegt, in der die optischen Übertragungsmittel, z. B. Glasfasern, angeordnet sind. Dies ermöglicht die einfache Herstellung der beiden Hälften des Steckverbinders in Form von Spritzgussteilen, in die die Glasfaserleitungen sowie die Mittel zum Einkoppeln der von Backplane oder Leiterplatte kommenden optischen Signale in den Steckverbinder eingebettet werden.

### c) Ausführungsbeispiele

10

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der Zeichnungen im folgenden näher erläutert.  
Es zeigen:

- 15      **Fig. 1:**     Einen Steckverbinder in perspektivischer  
              Darstellung mit optischen Signalleitungen,  
  
              **Fig. 2:**     einen Steckverbinder in perspektivischer  
              Darstellung mit einem prismatischen Körper,  
  
              **Fig. 3:**     einen Steckverbinder in perspektivischer  
              Darstellung mit einem Dreikantprisma,  
  
20      **Fig. 4:**     einen Steckverbinder in perspektivischer  
              Darstellung mit der optischen  
              Einkopplungsvorrichtung und  
  
              **Fig. 5:**     eine weitere Art der Verbindung des  
              Steckverbinder mit einer Leiterplatte.  
  
25

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung handelt es sich um einen Steckverbinder 1, der im wesentlichen aus zwei symmetrischen Hälften 1a, 1b, vorzugsweise in Form zweier Kunststoff-Spritzgussteile, zusammengesetzt ist. In der Mittelebene des Steckverbinder 1 sind hier Glasfaserleitungen 4 zur

Übertragung der optischen Signale angeordnet. Diese Glasfaserleitungen 4 können aber auch durch Kunststoffpolymere ersetzt werden.

- 5 Bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 2 wird, wie im folgenden dargestellt, an den Einkopplungspunkten 5 das von Backplane 3 und/oder Leiterplatte 2 kommende optische Signal in den Steckverbinder 1 eingekoppelt und zwar in einen prismatischen Körper 6 der über eine Spiegelfläche 7 verfügt.  
10 Diese Spiegelfläche 7 kann z. B. durch Aufdampfen einer metallischen, das Licht reflektierenden Schicht erzeugt werden. Zur Verdeutlichung des Strahlengangs im Steckverbinder 1 sind mehrere optische Wege 8 im prismatischen Körper 6 strichpunktiert eingezeichnet. Dazu ist  
15 es notwendig, dass das einkommende optische Signal an den Einkopplungsorten 5 parallel gebündelt und nicht aufgeweitet in den prismatischen Körper 6 eingeleitet wird.

- 20 Eine vergleichbare Strahlführung 8 ist auch in einem Steckverbinder 1 möglich, der über ein Dreikantprisma 9 verfügt. Dabei wird das einkommende Licht an der Spiegelfläche 10 des Dreikantprismas 9 reflektiert, wobei die Spiegelfläche 10 entweder eine plane Fläche oder, wie hier dargestellt, zur Verbesserung der Reflektion gestuft  
25 ausgeführt sein kann, um zum jeweiligen optischen Weg 8 die bestmögliche Ausrichtung zur Reflektion zu erhalten, wie in Figur 3 dargestellt.

- Bei den Ausführungsbeispielen in Figuren 2 und 3 ist es  
30 notwendig, dass das im Steckverbinder 1 geführte Licht stets innerhalb ein und desselben Mediums geführt wird und es nicht innerhalb des Steckverbinder 1 zu einem Übergang in ein anderes Medium kommt, wobei es an einer derartigen

Übergangsstelle aufgrund der Änderung der Brechung stets zu Reflektionen, Brechungen oder dergleichen kommen würde.

In Figur 4 ist die Einkopplung des optischen Signals in den Steckverbinder 1 vergrößert dargestellt. Das von Glasfaserleitungen 11 kommende Licht wird an Spiegeln 12 um 90° umgelenkt und über ein dem Fachmann bekanntes Linsensystem 13 in den Steckverbinder eingekoppelt. Die in dieser Ausführungsform dargestellten Röhren 16 im Steckverbinder 1 können z. B. zur Aufnahme von Glasfaserleitungen 4 bzw. dem optisch leitenden Polymer dienen.

Zur Befestigung des Steckverbinder 1 an einer Leiterplatte 2 bzw. Backplane 3 kann ein Einsteckelement 14 am Steckverbinder 1 dienen das in eine entsprechende Aussparung in der Leiterplatte 2 einsteck- und ggf. verrastbar ist. Diese Art der Befestigung kann auch in umgekehrter Weise erfolgen.

Um das Eindringen von Licht an der Schnittstelle Leiterplatte 2/Steckverbinder 1 von außen zu verhindern, ist eine durchgehend umlaufende Lichtdichtung 15, z. B. in Form eines Gummibandes, vorgesehen, das bei korrekter Verbindung des Steckverbinder 1 mit der Leiterplatte 2 das Eindringen von Licht verhindert.

Die Verbindung zwischen Leiterplatte 2 und Steckverbinder 1 kann auch dadurch erfolgen, dass ein am Steckverbinder 1 angeformter, vorzugsweise einstückig damit hergestellter, Zapfen 17 in eine U-förmige Ausnehmung 2a an der Leiterplatte 2 eingesetzt wird und Leiterplatte 2 und Steckverbinder 1 über eine federelastische, vorzugsweise metallische, Klammer 18 aufeinander gepresst werden. Dabei

verhindert der in der Ausnehmung 2a eingesetzte Zapfen 17  
eine weitere Relativbewegung zwischen Leiterplatte 2 und  
Steckverbinder 1.

### BEZUGSZEICHENLISTE

- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| 1      | Steckverbinder               |
| 1a, 1b | Hälften von 1                |
| 5 2    | Leiterplatte                 |
| 2a     | Ausnehmung in 2              |
| 3      | Backplane                    |
| 4      | Glasfaserleitung in 1        |
| 5      | Einkopplungspunkt in 1       |
| 10 6   | prismatischer Körper         |
| 7      | Spiegelfläche an 6           |
| 8      | optischer Weg in 6, 9        |
| 9      | Dreikantprisma               |
| 10     | Spiegelfläche an 9           |
| 15 11  | Glasfaserleitung in 2 oder 3 |
| 12     | Spiegel                      |
| 13     | Linsen                       |
| 14     | Einsteckelement              |
| 15     | Lichtdichtung                |
| 20 16  | Röhren in 1                  |
| 17     | Zapfen an 1                  |
| 18     | Klammer                      |

## PATENTANSPRÜCHE

1. Steckverbinder (1) zum Verbinden und Übertragen von  
5 Signalen von einer Leiterplatte (2) an eine Backplane (3) und  
umgekehrt, wobei an der Backplane (3) und/oder an der  
Leiterplatte (2) Vorrichtungen zum Anschluss an weitere  
optische Übertragungseinrichtungen vorgesehen sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 der Steckverbinder (1) mit Mitteln zum Übertragen optischer  
Signale versehen ist.
2. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Mittel zum Übertragen optischer Signale  
Glasfaserleitungen (4) sind.
3. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
20 die Mittel zum Übertragen optischer Signale  
Kunststoffpolymere sind.
4. Steckverbinder (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 die Mittel zum Übertragen optischer Signale Prismen sind,  
wobei die Lichtstrahlen innerhalb des Steckverbinder (1)  
stets in ein und demselben optischen Medium verlaufen.

5. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Steckverbinder (1) aus im wesentlichen zwei  
5 symmetrischen Hälften (1a, b) mit einer Mittelebene im  
wesentlichen in der Ebene der Mittel zum Übertragen optischer  
Signale besteht.
- 10 6. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Steckverbinder (1) mit der Leiterplatte (2) und/oder der  
Backplane (3) mit einem Einsteckelement (14) oder einer  
Klammer (18) miteinander verbunden werden.  
15
- 15 7. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
an der Backplane (3) und/oder der Leiterplatte (2)  
20 standardisierte "MT"-Stecker mit optischen Flachbandkabeln  
anordenbar sind.
- 25 8. Steckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
an dem Einkopplungspunkt (5) des optischen Signals in den  
Steckverbinder (1) eine Lichtdichtung (15) vorgesehen ist.

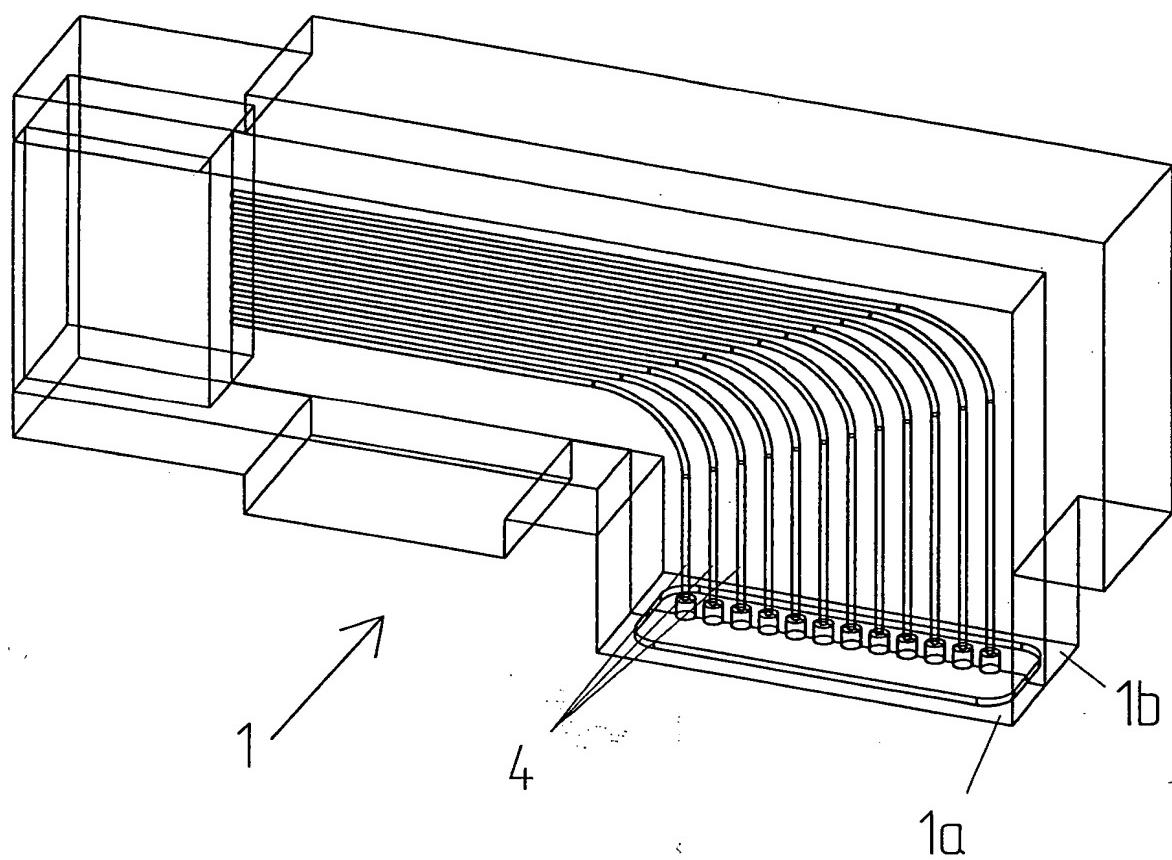


Fig. 1

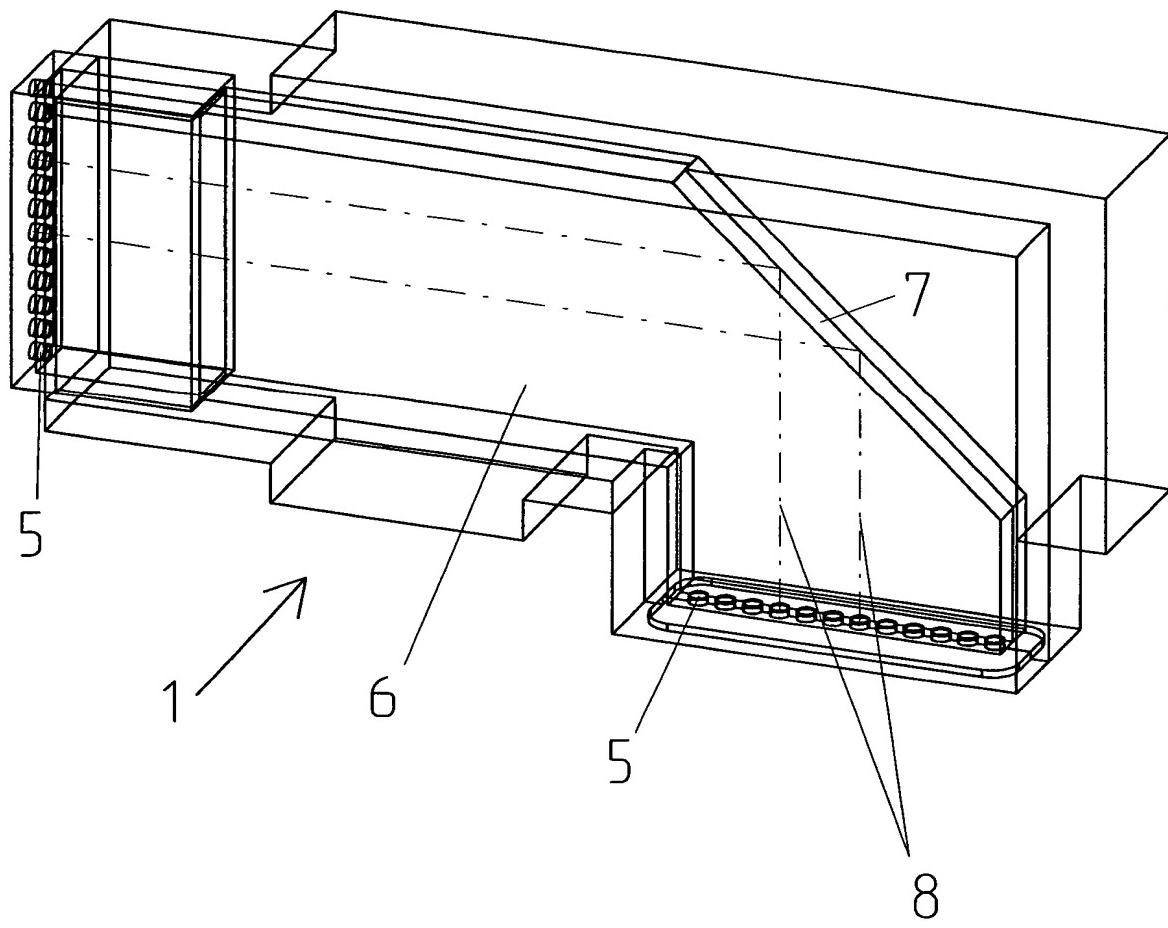


Fig. 2

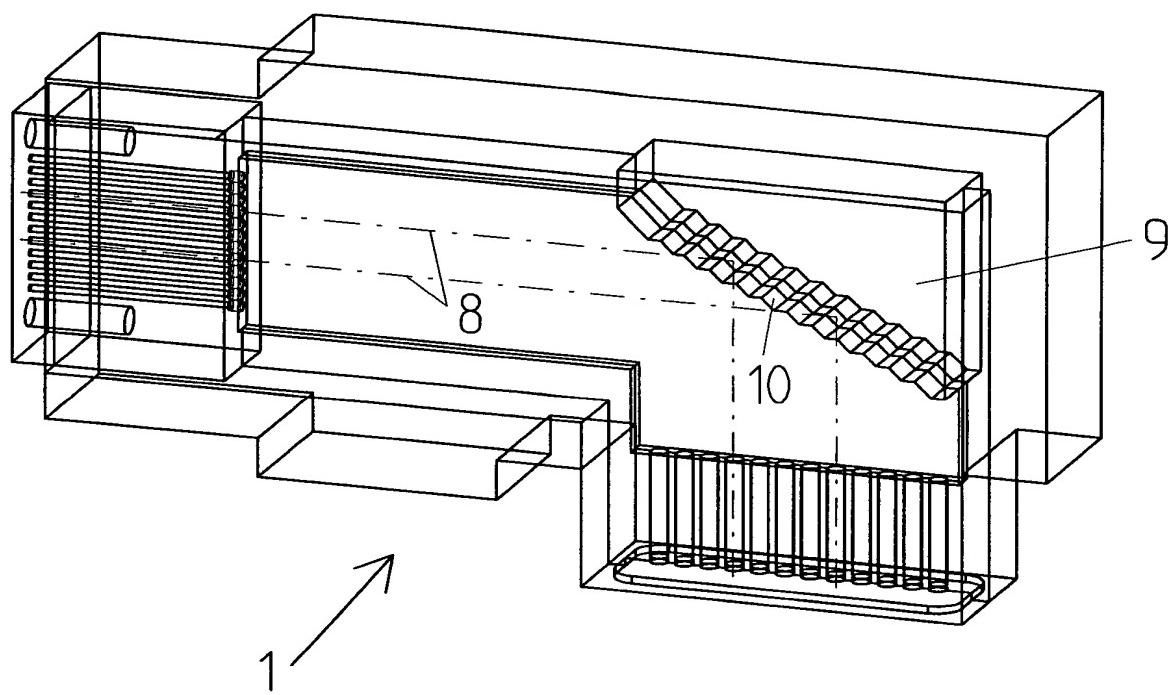


Fig. 3

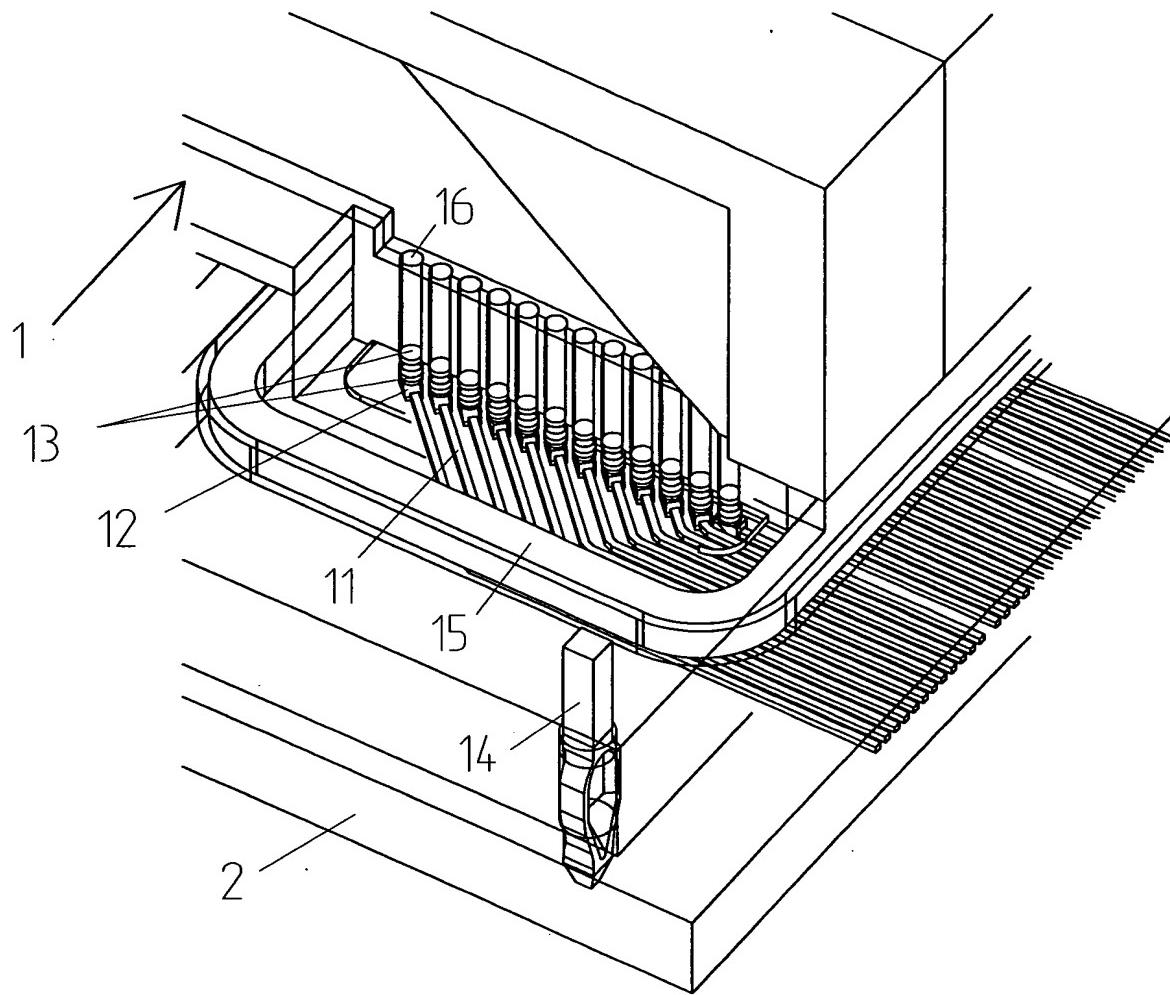


Fig. 4

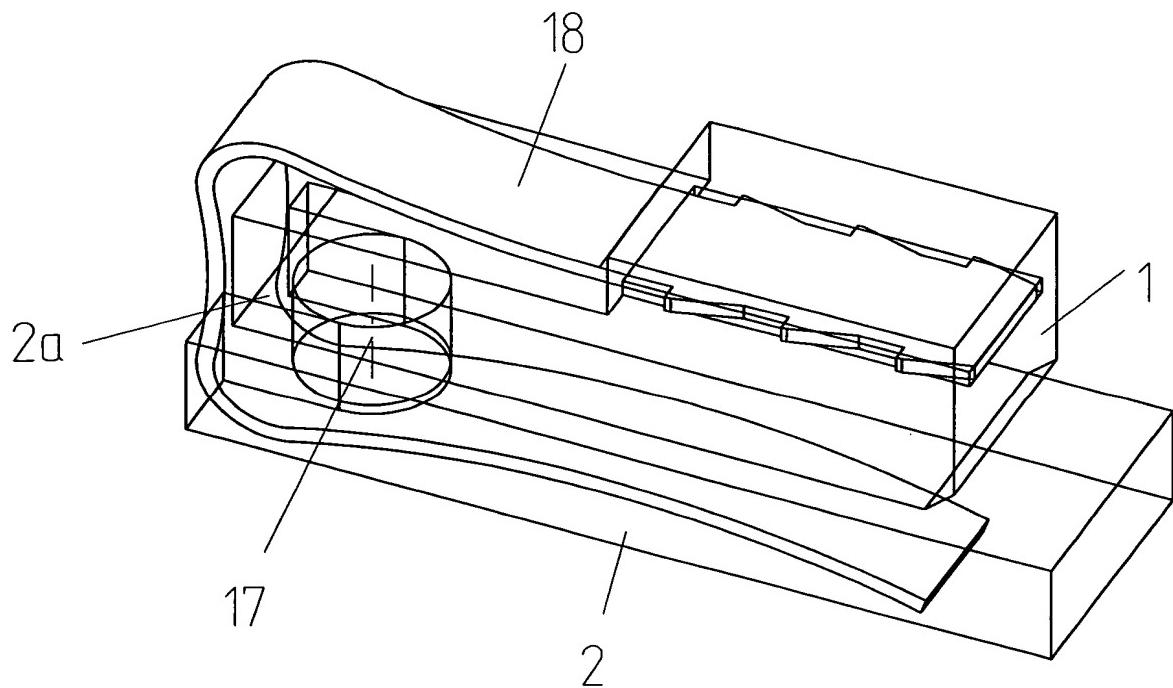


Fig. 5

## ZUSAMMENFASSUNG

Steckverbinder (1) zum Verbinden und Übertragen von  
5 Signalen von einer Leiterplatte (2) an eine Backplane (3) und  
umgekehrt, wobei an der Backplane (3) und/oder an der  
Leiterplatte (2) Vorrichtungen zum Anschluss an weitere  
optische Übertragungseinrichtungen vorgesehen sind, wobei  
der Steckverbinder (1) mit Mitteln zum Übertragen optischer  
10 Signale versehen ist.

Hierzu Figur 1.

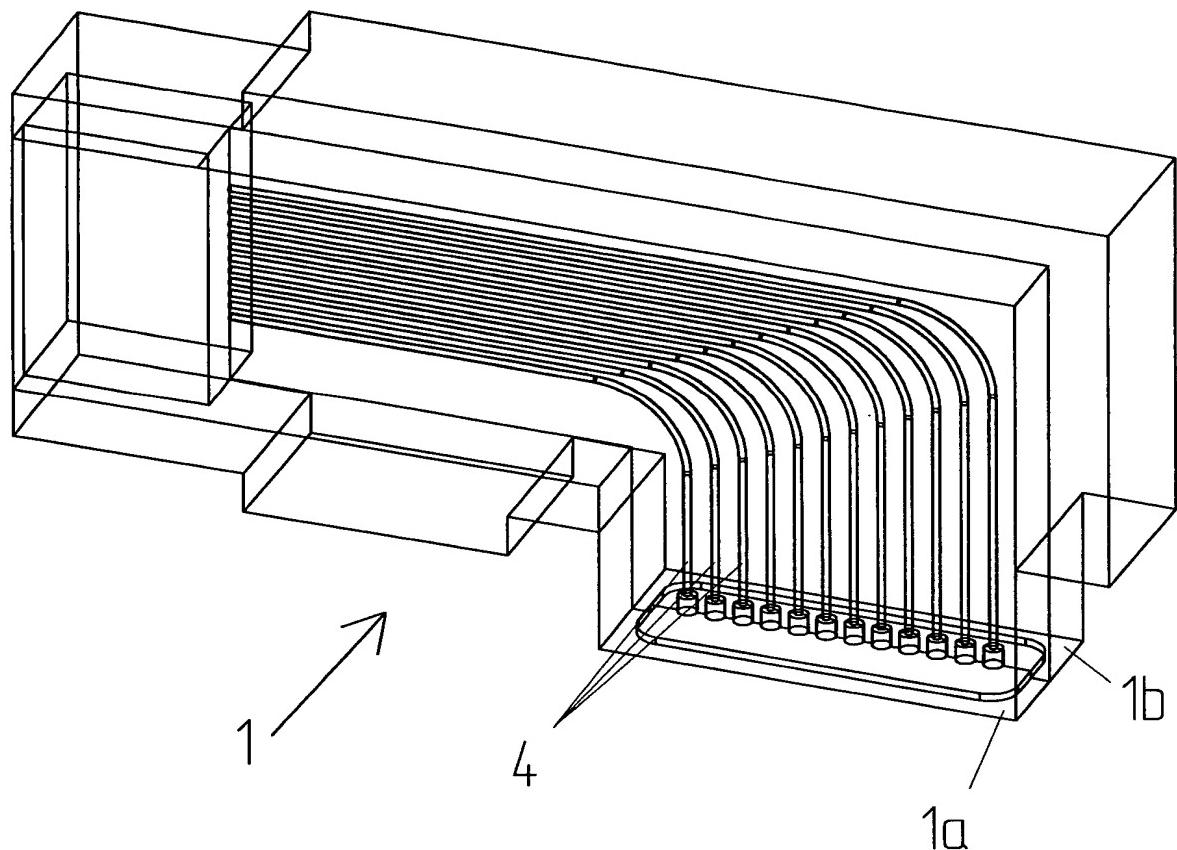


Fig. 1